ANARTIA

UNIVERSIDAD DEL ZULIA
Serbiluz
Sistema de Servicios Bibliotecarios y de Información
Biblioteca Digital
Repositorio Académico

Publicación del Museo de Biología de la Universidad del Zulia
ISSN 1315-642X (impresa) / ISSN 2665-0347 (digital)

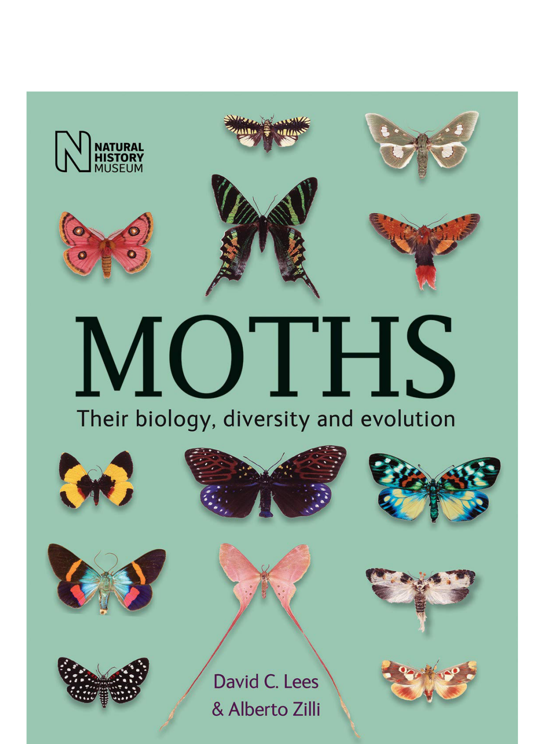
Anartia, 30 (junio 2020): 74-78

Moths. Their biology, diversity and evolution

Lees, David C. & Alberto Zilli

2019. London: Natural History Museum, 208 pp.
ISBN: 978 0 565 09457 7 (paperback).

Publicado simultáneamente en los Estados Unidos de América como Moths: a complete guide to biology and behavior. Washington, D. C.: Smithsonian Books, 207 +[i] pp. ISBN-10: 1588346544; ISBN-13: 978-1588346544 (paperback).



Contenido: Introduction: what is a moth?: Chapter 1: Blueprint for success; Chapter 2: Becoming a moth; Chapter 3: A matter of taste; Chapter 4: Mating; Chapter 5: Moth warfare; Chapter 6: Diversity and distribution; Chapter 7: Evolution in action; Chapter 8: Of moths and man; Appendix; Further information; Beguinner's guide to species; Glossary; Index; Picture credits. [Introducción: ¿Qué es una polilla?; Capítulo 1: Anteproyecto para el éxito; Capítulo 2: Convertirse en polilla; Capítulo 3: Una cuestión de gusto; Capítulo 4: Apareamiento; Capítulo 5: La guerra de las polillas; Capítulo 6: Diversidad y distribución; Capítulo 7: La evolución en acción; Capítulo 8: De polillas y del hombre; Apéndice; Información Adicional; Guía de especies para principiantes; Glosario; Índice; Créditos de las imágenes].

No hace seis meses, 47 coautores publicaron los resultados de un estudio comparativo del genoma de *Plutella xylostella* (You *et al.* 2020), un microlepidóptero cosmopolita cuyas orugas son depredadoras del follaje de crucíferas cultivadas: las coles y sus relativas. Quinientos treinta y dos (532) genomas completos pertenecientes a 114 muestras poblacionales distintas de todo el mundo, revelaron que este pequeño monstruo, que se reproduce en todos los ambientes imaginables y es ultrarresistente a insecticidas y transgénicos, proviene de Suramérica, donde prácticamente no existían coles ni repollos antes de 1492. Se trata de un descubrimiento fuera de lo común del cual emergen hipótesis complejas sobre la dispersión a gran escala de un insecto originalmente salvaje en la región andina y de sus huéspedes predilectos que fueron plantas aclimatadas, seleccionadas, domesticadas y cultivadas desde hace siglos en las planicies templadas y en las montañas de Eurasia. Estos son resultados polémicos que eventualmente estimularán otras costosas investigaciones, ya que la pequeña *Plutella* interesa mucho a la especie humana. Es la principal plaga de la familia de las coles, y responsable de pérdidas económicas multimillonarias en todo el mundo. El artículo en cuestión tiene ocho páginas y el equipo de trabajo, organizado desde China, debió invertir varios años y cientos de miles, sino millones de yuanes para alcanzar sus resultados.

Un año antes, dos colaboradores, un italiano expatriado en Gran Bretaña y un ruso cuya carrera se desarrolla en Norteamérica, tras un complicado estudio histórico re-

solvieron el enigma de la verdadera identidad de *Hesperia busiris*, una presunta "mariposa" descrita en los albores de la taxonomía entomológica, que ha resultado ser en realidad una vistosa polilla africana de una rareza proverbial (Zilli & Grishin 2019). Este trabajo de doce páginas, que probablemente no interesa sino a una docena de especialistas, requirió sin embargo de un nivel de organización mental superior en el acopio crítico de información taxonómica e histórica, aunque seguramente habrá costado mil veces menos dinero que el sofisticado análisis genómico de las *Plutella*.

Aun cuando estos trabajos científicos se refieren a insectos del orden Lepidoptera, representan dos especialidades y dos escalas de colaboración profesional tan distintas que no son comparables. Sin embargo, ambos cuentan con relevancia y méritos suficientes para apreciarlos, en mi criterio, como dos de los artículos más notables en el estudio de las polillas aparecidos en los últimos dos años. Corro el riesgo de que los fundamentalistas radicales de la entomología aplicada puedan calificar esta opinión como exégesis y apología del conocimiento inútil, pero estoy preparado para contestar a ello que el placer por indagar y descubrir también existe, y en la entomología, su búsqueda generalmente prevalece por encima de otros intereses.

¿Por qué menciono estos trabajos técnicamente imposibles de comparar uno con otro? ¿Qué tienen en común, entonces? Sin duda los unifica el objeto primordial de estudio, seres vivos, invertebrados, insectos voladores, mariposas de la noche, (que todos nosotros conocemos). También es dable señalar que entre ellos probablemente una parte de sus autores tienen suficientes intereses en común como para hacer posible ese y otros tipos de colaboración. De hecho, David C. Lees, uno de los co-responsables de la interpretación filogenética del problema planteado en el primer artículo, trabaja a pocos metros del escritorio de Alberto Zilli, autor principal del segundo. Interactúan a diario; son los curadores principales de gran parte de las cuantiosas colecciones de polillas celosamente preservadas en el Darwin Centre, el edificio más moderno de ese palacio victoriano, donde funciona el legendario Natural History Museum de Londres.

De la colaboración explosiva de estos dos cazadores de lo inusual, a menudo metidos en temas extravagantes de sistemática biológica de los lepidópteros, pero también de la biología general, cabría esperar cualquier resultado, seguramente algún artículo caracterizado por el acopio de rarezas. Afortunadamente así, los ha reunido el interés común de producir una síntesis postmoderna de carácter divulgativo sobre los animales a los que han dedicado varias décadas de interés y estudio, en el campo, en los criaderos, en los museos, en los laboratorios y en su mente. Por ese impulso de ánimo nació *Moths. Their biology, diversity and evolution* [Polillas. Su biología diversidad y evolución], publicado por el Museo de Historia Natural de Londres y simultáneamente (con un título ligeramente distinto) por el Instituto Smithsoniano en Washington, D. C., Estados Unidos de América.

Sin dejar de ser el tratado que informa de manera general sobre el inmenso y variado grupo de las polillas (casi 160.000 especies, en 129 familias), lo que mejor caracteriza este libro y realmente lo distingue de otras obras de corte similar, es en primer lugar la secuencia singular en la que se ordenan de sus temas, y en segundo el festín de datos que hay en sus páginas. Se mencionan y se explican, numerosos casos especiales, cada uno más rebuscado que el anterior. El contenido ha sido rigurosamente documentado, cuando no con la referencia impresa apropiada por lo menos con la cita de alguna autoridad[1]. La narrativa del texto es amena, escrita con vocabulario ocurrente, rico y original, sin exageraciones; y las ilustraciones son, por decir lo menos, imágenes sorprendentes, nítidas y bien escogidas.

La obra está profusamente ilustrada. Muchas fotografías (provenientes de fuentes y autores diversos, citados al final) representan las polillas *in vivo*, otras son composiciones realizadas con las imágenes de especímenes de museos, todas de buena calidad gráfica y a buen tono entre ellas. También contiene dibujos, reproducciones de otras ilustraciones impresas o diseños diagramáticos, que son pocos en comparación con las fotografías de los insectos. Se ilustran, como inmaduros o adultos, muchos taxones vistosos, de los cuales quizás algunos aparecen por primera vez en un libro divulgativo. Todas las ilustraciones son pertinentes al texto. En este último el tamaño de la letra es adecuado para la lectura sin esfuerzo, balanceado con la longitud de los párrafos; la diagramación de los contenidos es agradable a la vista, con equilibrio estético entre el texto principal, algunos recuadros informativos, las ilustraciones y sus leyendas.

Debo comentar que esta obra inicia con una discusión bastante concisa de lo que son las polillas. La sistemática actual, mezcla todavía desequilibrada de morfología comparada y genética molecular desbarató hace algunos años la noción bastante estática de lo que se definía como polilla, que era más o menos equivalente a decir "mariposas noc-

1 El lector es referido al depósito virtual del museo de historia natural de Londres, donde se aloja la extensa bibliografía que los autores usaron en la preparación del libro. https://nhm.openrepository.com/

turnas" con ciertas características como la presencia de antenas de diversa morfología, por lo general no terminadas en maza. Sin embargo, hoy se conoce mucho mejor que ni todas las polillas son nocturnas, ni todas las mariposas son totalmente diurnas, y que sus rasgos morfológicos se solapan en algunas familias o grupos superiores, difuminando los límites que antes se creían definitivos. Por ejemplo, las hedílidas, de aspecto totalmente polilliforme, y que vuelan tanto de noche como de día, se encuentran clasificadas, en razón a múltiples indicios dentro de las mariposas o lepidópteros papilionoideos. Son tan diversas y variables en su biología, las polillas, que su definición es más fácil hacerla por exclusión: son todos los lepidópteros no papilionoideos.

Los autores se aseguran de exponer cuáles son los rasgos morfológicos y atributos biológicos que conceden a este diversificado conjunto de insectos su presencia exitosa en casi todos los ámbitos terrestres. Nos hablan de lo que es común a la mayoría, pero también resaltan numerosas particularidades, como que existan no pocas polillas diurnas que se confunden con mariposas, avispas o abejas; que la variedad de sus antenas y su funcionalidad es tan amplia, que puede ser en sí un campo de investigación fructífero al cual dedicar la vida. Detallan sobre lo que se sabe de sus órganos sensoriales, como los ojos compuestos, buenos para la visión en condiciones limitadas de luz; presentando fascinantes imágenes de casos atípicos como los ojos dobles de las Roeslerstammiidae, o los ojos luminosos de algunas Sphingidae, cuya espectral presencia evoca el mítico reportaje de John Keel sobre las apariciones sobrenaturales de Point Pleasant en 1967. Keel, autor de culto, vinculó las visiones de una entidad misteriosa con alas y ojos luminosos, con presagios del catastrófico desplome del Silver Bridge, entre aquella población de West Virginia y Gallipollis, Ohio (*The mothman prophecies*, 1975). La lectura de Lees y Zilli nos sumerge en las descripciones de los órganos cordotonales, emisores de sonido o auditivos, de las polillas y en sus funciones comunicacionales o defensivas. La producción de sonidos, castañueleos, pitos y cantos ultrasónicos, en los lepidópteros, tanto larvas como adultos, ha sido un tema recurrente de interés para los autores. Hace tiempo Lees (1992) habría investigado los mecanismos de estridulación apendicular de las uránidas (parecido al de los grillos), un grupo de polillas diurnas, dotadas de colas en sus alas posteriores, que agrupa algunas especies muy vistosas con colores de reflejos metálicos y larvas especializadas en alimentarse de plantas euforbiáceas, bien conocidas por encontrarse cargadas de compuestos químicos muy tóxicos para otros organismos (Lees & Smith 1991). Una de las más hermosas polillas diurnas, *Urania sloanus*, endémica de Jamaica, pasó a ser por razones aún mal entendidas, de los primeros lepidópteros extintos. El año pasado un museo aseguró un ejemplar preservado, pagando una alta suma en una subasta.

Las partes bucales de las larvas de mariposas y polillas están ensambladas para masticar, generalmente plantas, pero aprendemos en este libro que entre los lepidópteros también existe la especialización para alimentarse de fibras procesadas de origen vegetal o de hongos micorrízicos, la carnivoría, la queratinofagia y la coprofagia. Últimamente se encontraron larvas excepcionales que han demostrado su capacidad para masticar plásticos y degradarlos. No obstante, los lepidópteros son insectos de metamorfosis compleja, holometábolos por excelencia. Por mecanismos en gran parte ignotos, las orugas mutan en una pupa o crisálida, a veces envuelta en un capullo sedoso, en cuyo interior ocurre la portentosa transformación en insecto alado. El enigmático proceso ha dado origen a metáforas clásicas de la literatura de ciencia ficción, y del cine de misterio y horror cósmico (p. ej., *Coccoon*, 1985).

El imago –nombre del insecto maduro- volará y vivirá para reproducirse, pero en ese lapso de vida tendrá que acudir a fuentes de energía, que son generalmente líquidos orgánicos que chupa a través de una trompa hueca, como un pitillo, que se enrolla en forma de espiral. Algunas polillas tienen lenguas más largas que su propio cuerpo, con la cual son capaces de alcanzar el fondo de flores grandes o alargadas y sustraer su néctar. En ello cumplen también función polinizadora, sirviendo de vehículo para llevar el polen de una flor a otra, bien en su lengua u otras partes bucales, bien en sus patas. La lengua se llama espiritrompa, término sonoro que acaso pareció el perfecto insulto en la mente del niño que dio sentido con esta palabra a una bella pero trágica historia, contada en el cine por el director español José Luis Cuerda (*La lengua de las mariposas*, 1999).

Pero como este libro es en buena parte sobre las excepciones, se resalta en él que una familia de polillas primitivas, Micropterigidae -en realidad micropolillas, de las que algunas larvas, en Nueva Caledonia por ejemplo, se nutren solo de plantas hepáticas- nunca desarrollan aparato bucal chupador, permaneciendo en cambio como insectos alados masticadores de granos de polen o esporas de helechos. Este es un grupo tan diverso como interesante (Lees *et al.* 2010, Gibbs & Lees 2014), pero que se encuentra todavía subestimado y poco conocido. La variedad de formas entre las polillas pareciera infinita, abundan entre ellas adornadas escamaciones, con combinaciones de colores crípticos, de diseños miméticos, cuya apariencia retaría a las mentes más brillantes a un debate entre creacionistas y agnósticos defensores la teoría de evolución por selección natural. Esta diversidad de aspectos y tamaños, que va desde milimétricas joyas conocidas como polillas pigmeas (Nepticulidae), has-

ta la gigantesca tara bruja blanca (*Thysania agrippina*, Erebidae), de 35 cm de envergadura alar, o la increíble polilla cometa (*Argema mittrei*, Saturniidae), pareciera un juego con las posibilidades infinitas de la naturaleza. Crestas de apariencia pilosa, penachos torácicos, patas y cuerpos de peluche, alas plumosas (*Alucita hexadactyla*, Alucitidae), alas de formas caprichosas, con ventanas translúcidas enmarcadas por encajes de bandas coloreadas (Attacidae), alas mochas, reducidas y deformadas (braquipteria) o simplemente ausentes (apteria), señalan que ocasionalmente puede no ser importante la capacidad de vuelo. Existen además polillas acuáticas, cuyas larvas tienen branquias, o especies que adultas además de volar, son nadadoras y auténticos buzos (*Acentria ephemerella*). Este universo se enriquece más aún con la variación individual, poblacional, estacional, geográfica, racial y de género: el dimorfismo sexual, la inimaginable gama de caracteres sexuales secundarios, las teratologías (hermafroditas o ginandromorfos, por ejemplo). Tanto despliegue es probablemente equiparable a la diversísima clase de las aves, en el subfilum de los vertebrados. Sin embargo, a partir de la mitad del libro el lector tendrá que agregar a este "polilloteca", el fastuoso caleidoscopio de las formas larvales, que hacen de las polillas una fuente de asombro permanente. Ningún lepidopterólogo, por entrenado que esté, podría evadir la estupefacción que causan las imágenes inusuales y grotescas de la babosa mono, *Phobetron hipparchia*, o de la oruga alfombra de pelusa, *Protysana felderi*. Modelos extravagantes, francamente raros, que inspirarían disfraces para el Carnaval de Río, o harían famosos a los diseñadores de prototipos de criaturas extraterrestres en los comics y en el cine de ciencia ficción.

Moths, de David Lees y Alberto Zilli, nos instruye sobre las relaciones biológicas entre las polillas, sus recursos etológicos para la atracción de pareja a través de potentes feromonas, la naturaleza del apareamiento y los modos de reproducción. Habla de la lucha permanente de estos seres contra la adversidad, los depredadores que las asedian, desde vertebrados hasta arañas y hormigas, los ectoparásitos que succionan su linfa (Diptera: Ceratopogonidae), y los parasitoides que viven y se reproducen a sus expensas, mayormente ciertas variedades de avispas. Así mismo, da cuenta de otras estrategias de defensa como la cripsis, el mimetismo con el entorno o con otras especies animales no palatables, la secreción de compuestos defensivos y la asociación de esta capacidad con colores aposemáticos o de advertencia para sus depredadores; las estrategias conductuales, como la de dejarse caer o hacerse las muertas cuando se sienten físicamente amenazadas. También nos habla de sus distribuciones geográficas, de su origen en el registro fósil y de su dispersión histórica simultánea con procesos de diversificación evolutiva, de los desplazamientos en el espacio geográfico, las migraciones y la cualidad de algunas especies de adaptarse a ambientes extremos, desiertos y latitudes subpolares, grandes altitudes, cuevas; a tolerar las fluctuaciones climáticas (estivación, hibernación), y hasta a hacerse invasivas. Así mismo, en varios pasajes se enfatiza la herbivoría como condición generalizada y fundamental para el éxito adaptativo de este grupo de insectos en tantos ámbitos de la biosfera, incluyendo plantaciones y cultivos, donde suelen convertirse en las plagas más temidas.

Ciertas relaciones culturales con especies selectas de polillas han permitido a la humanidad valorar el provecho que obtiene la naturaleza del rol de estos lepidópteros como polinizadores en ambientes naturales o en cultivos; también como generadores de fertilizantes, fuente de alimento para ciertos grupos étnicos, o de productos farmacológicos. No obstante, uno de los arquetipos de la relación de beneficio mutuo entre el hombre y los insectos (apartando la apicultura) probablemente sea, por su alcance cultural e impacto histórico, la milenaria y sofisticada cría de la polilla – o mariposa – de la seda (*Bombyx mori*), así como de otras especies productoras de hilos de capullo con las cuales se han ensayado posibilidades para la producción de diversas clases de sedas (ver p. ej., Ransome & Lees 2017).

No deja de mencionarse varios ejemplos interesantes de interacción negativa o perjudicial entre polillas y humanos, como los de ciertas especies cuyas larvas o adultos son urticantes y hasta mortales (caso de las satúrnidas de los géneros *Hylesia* y *Lonomia*) y que en algunas regiones de América tropical demandan atención de investigadores y médicos, por ser causantes de problemas sanitarios de consideración. También se ha descubierto que algunas polillas, que han dado en alimentarse de la secreción lacrimal de los mamíferos, perjudiquen la cría de animales domésticos en África al servir de vectores de nemátodos parásitos que desarrollan infecciones oftálmicas y proliferan causando cegera. Esta preferencia trófica sobre la secreción lacrimal se ha venido revelando también para las aves, como es el caso de la polilla harpón de Madagascar (*Hemiceratoides hyeroglyphica*) (Hilgartner *et al.* 2007). En todas las especies de Lepidoptera involucradas en estos hábitos se presentan trompas cuya punta es más o menos especializada para horadar, llegando a su máxima expresión en las polillas vampiro (*Calypta eustrigata*), capaces de perforar la piel de vertebrados para chupar su sangre.

Los autores, Lees y Zilli, dos investigadores que básicamente dedican la mayor parte de su tiempo a la investigación en sistemática taxonómica de lepidópteros, nos presentan casi crípticamente la tabla taxonómica y la filogenia de las polillas más actualizadas de las que se pueda disponer al momento de escribir estas palabras. Podría decirse, actualizadas hasta el semestre pasado. Decirlo es fácil, pero

llegar a ser capaz de ofrecer una síntesis de tanta información en cuatro páginas (frontispicio y apéndice) requiere mucho conocimiento y criterio.

Habría en este texto algunos errores de carácter tipográfico o gazapos editoriales que personalmente no he podido detectar. Los autores produjeron de buena fe, una hoja de errata con menos de veinte correcciones, que han tenido a bien insertar oportunamente en el libro.

Contando con el tiempo suficiente y el lugar apropiado, este libro se podría leer de un tirón. De momento solo se encuentra disponible en inglés, lengua en la que ha sido escrito. Un niño curioso o una persona interesada en el tema que no pueda leer en inglés, podría pasar horas entretenido, examinando sus curiosas ilustraciones. Pienso que entre lectores angloparlantes esta obra será bien acogida, apropiadamente distribuida y consecuentemente divulgada. Para alivio de quienes puedan leer estas líneas en castellano, recomiendo abiertamente a sus autores y editores buscar los medios para que en lo posible se traduzca pronto y se publique en otros idiomas. Por la amplitud de su enfoque y por estar tan al día, este libro tiene la impronta de la actualidad y del valor universal. Terminar de leerlo, o simplemente de ojearlo, deja la impresión de aterrizar suavemente después de haber puesto a volar la imaginación. Habría algo cierto y conmovedor en la semántica de los antiguos griegos, quienes dieron la connotación de vuelo y libertad a la palabra *Psyche*, que en esa lengua denomina tanto a la mente humana (pensamiento) como a las mariposas y polillas.

REFERENCIAS

Hilgartner, R., M. Raoilison, W. Büttiker, D. C. Lees & H. W. Krenn. 2007. Malagasy birds as hosts for eye-frequenting moths. *Biology Letters* 3: 117–120.

Gibbs, G. W. & D. C. Lees. 2014. New Caledonia as an evolutionary cradle: a re-appraisal of the jaw-moth genus *Sabatinca* (Lepidoptera: Micropterigidae) and its significance for assessing the antiquity of the island's fauna. pp. 241–268. *In*: Guilbert, É, T. Robillard & H. Jourdan (eds.): *Biodiversity studies in New Caledonia*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

Lees, D. C. 1992 Foreleg stridulation in male *Urania* moths (Lepidoptera: Uraniidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 106: 163–170.

Lees, D. C., R. Rougerie, H. C. Zeller-Lukashort & N. P. Kristensen. 2010. DNA mini-barcodes in taxonomic assignment: a morphologically unique new homoneurous moth clade from the Indian Himalayas described in *Micropterix* (Lepidoptera, Micropterigidae). *Zoologica Scripta* 39: 642–661.

Lees, D. C. & N. G. Smith. 1991. Foodplant associations of the Uraniinae (Uraniidae) and their systematic, evolutionary and ecological significance. *Journal of the Lepidopterists' Society* 45: 296–347.

Ransome D. R. & D. C. Lees. 2017. The Virginian Silkworm: from myth to moth. Or: how a businessman turned into a naturalist. *Antenna* 41: 120–127.

You, M., F. Ke, S. You, Z. Wu, Q. Liu, W. He, S. W. Baxter, Z. Yuchi, L. Vasseur, G. M. Gurr, C. M. Ward, H. Cerda, G. Yang, L. Peng, Y. Jin, M. Xie, L. Cai, C. J. Douglas, M. B. Isman, M. S. Goettel, Q. Song, Q. Fan, G. Wang-Pruski, D. C. Lees, Z. Yue, J. Bai, T. Liu, T. Lin, Y. Zheng, Z. Zeng, S. Lin, Y. Wang, Q. Zhao, X. Xia, W. Chen, L. Chen, M. Zou, J. Liao, Q. Gao, X. Fang, Y. Yin, H. Yang, J. Wang, L. Han, Y. Lin, Y. Lu & M. Zhuang. 2020. Variation among 532 genomes unveil the origin and evolutionary history of a global insect hervibore. *Nature Communications* 11: 2321.

Zilli, A. & N. Grishin. 2019. Unveiling one of the rarest 'butterfly' ever (Lepidoptera: Hesperiidae, Noctuidae). *Systematic Entomology* 44: 384–395.

Ángel L. Viloria*

* Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Altos de Pipe, km 11 carretera Panamericana, Estado Miranda, Venezuela, actualmente Simon Bolivar Professor 2019-2020, Centre of Latin American Studies, University of Cambridge, Alison Richard Building, West Road, Cambridge CB3 9DT, Reino Unido.